

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-091546

(43)Date of publication of application : 22.04.1988

(51)Int.Cl. G01N 27/22
F02D 19/06
F02D 35/00

(21)Application number : 61-237688 (71)Applicant : AISAN IND CO LTD

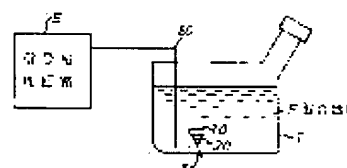
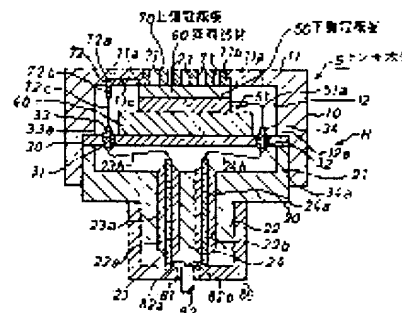
(22)Date of filing : 06.10.1986 (72)Inventor : IWATA KENZO

(54) CONCENTRATION SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect the concn. of the predetermined liquid in a liquid mixture with good accuracy, by measuring the change in the electrostatic capacity between both electrode plates changed in the interval therebetween caused by the swelling of a swelling body.

CONSTITUTION: When a sensor main body S is supported in a fuel tank T, a fuel mixture F passes not through each piercing hole 11a of an upper wall 11 to flow in an upper casing member 10 to be penetrated in a swelling member 60 from the outer peripheral end surface thereof but also through each piercing hole 71 of an upper side electrode plate 70 to be penetrated in the swelling member 60. The swelling member 60 has a property swollen by alcohol in the mixture F and is swollen against the elastic force of an elastic plate 40 to increase the interval between lower and upper side electrodes 50, 70 and the electrostatic capacity between both electrodes 50, 70 is reduced. A signal processing circuit E generates a pulse signal having the frequency based on the electrostatic capacity changed. Since this frequency uniquely corresponds to the concn. of alcohol in the fuel mixture F when said pulse signal is utilized, the supply of the fuel mixture F can be properly controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

① 日本国特許庁(JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-91546

④ Int. Cl.⁴

G 01 N 27/22
F 02 D 19/06
35/00

識別記号

3 6 4

庁内整理番号

B-6843-2G
6718-3G
K-8011-3G

⑤ 公開 昭和63年(1988)4月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑥ 発明の名称 濃度センサ

⑦ 特 願 昭61-237688

⑧ 出 願 昭61(1986)10月6日

⑨ 発 明 者 岩 田 健 三 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社
内

⑩ 出 願 人 愛三工業株式会社 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1

⑪ 代 理 人 弁理士 長谷 照一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

濃度センサ

2. 特許請求の範囲

互いに対向するように間隔を付与して並行に配列した一对の電極板と、これら両電極板間に挟持されて所定の液体に対し膨潤性を発揮する膨潤材料からなる板状膨潤体とを備えて、この膨潤体が前記所定の液体の他の液体との混合液又は前記所定の液体の気体との混合気との接触により膨潤したときこの膨潤の度合に応じた前記両電極板間のその間隔の変化に伴う静電容量の変化を前記混合液又は混合気中の前記所定の液体の濃度として前記両電極板から検出するようにした濃度センサ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は濃度センサに係り、特に二種類以上の液体の混合液中の一液体の濃度或いは液体と気体との混合気中の液体の濃度等の検出に適した濃度センサに関する。

(従来技術)

従来、この種の濃度センサにおいては、特開昭56-98540号公報に示されているように、車両のガソリンとアルコールとの混合燃料の流路中に平行板コンデンサを介装して、この平行板コンデンサの各電極間を混合燃料が通過するときこの通過混合燃料中のガソリン、アルコールの各誘電率に起因して変化する平行板コンデンサの静電容量に応じて、混合燃料中のアルコールの濃度を検出するようにしたものがある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような構成においては、混合燃料中に水、空気等の異物成分が混入していると、この異物成分の誘電率が平行板コンデンサの静電容量に悪影響を与えてアルコールの検出濃度に誤差が生じるという不具合がある。

そこで、本発明は、このような不具合に対処すべく、特定の液体に対する膨潤材料の膨潤作用を有効に活用した濃度センサを提供しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

かかる問題の解決にあたり、本発明は、互いに対向するように間隔を付与して並行に配列した一対の電極板と、これら両電極板間に挟持されて所定の液体に対し膨潤性を発揮する膨潤材料からなる板状膨潤体とを備えて、この膨潤体が前記所定の液体の他の液体との混合液又は前記所定の液体の気体との混合気との接触により膨潤したときこの膨潤の度合に応じた前記両電極板間のその間隔の変化に伴う静電容量の変化を前記混合液又は混合気中の前記所定の液体の濃度として前記両電極板から検出するように構成したことにある。

(作用)

しかして、このように本発明を構成したことにより、前記膨潤体が前記混合液又は混合気に接触すると、この膨潤体が前記混合液又は混合気中の前記所定の液体に基き膨潤して前記両電極板間の間隔を変化させ、この間隔の変化に応じて前記両電極板間の静電容量が変化して前記混合液又は混合気中の前記所定の液体の濃度として前記両電極板

から検出される。

(効果)

上述のように前記膨潤体が前記混合液又は混合気中の前記所定の液体に対してのみ膨潤するので、前記混合液又は混合気中に他の液体成分、気体成分等の異物成分が混入していたとしても、この異物成分に対して前記膨潤体が膨潤することはない、この膨潤体の膨潤度合に対応する前記両電極板間の静電容量の変化が前記所定の液体のみの濃度に一義的に対応することとなり、その結果、前記両電極板からの検出結果が常に精度よく確保される。また、前記両電極板間に前記膨潤体を挟持するのみでよいので、この種濃度センサを小型かつ簡単な構成にて信頼性の高いセンサとして安価に提供できる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面により説明すると、第1図及び第2図は、車両用燃料タンクTに適用された本発明に係る濃度センサの全体構成を示しており、この濃度センサは、第2図に示すご

とく、燃料タンクTに貯えた混合燃料F内にて燃料タンクTの内周壁下部に支持されるセンサ本体Sと、このセンサ本体Sに接続した信号処理回路Eとにより構成されている。但し、上述した混合燃料Fは、ガソリンにアルコールを所定混合比(即ち、所定濃度)に一樣に混合して形成されている。

センサ本体Sは、第1図に示すごとく、ケーシングHを備えており、このケーシングHは、耐油性及び電気絶縁性を有する合成樹脂材料から第1図にて図示断面形状にてそれぞれ形成した上部ケーシング部材10と下部ケーシング部材20とによって構成されている。上部ケーシング部材10は、第1図及び第2図に示すごとく、その上壁11を混合燃料Fの液面に並行に維持すべく燃料タンクTの内周壁下部に支持されるもので、この上部ケーシング部材10の上壁11の外周部には、複数の貫通穴11a~11aが上壁11の半径方向及び周方向に所定間隔を付与してそれぞれ穿設されて上部ケーシング部材10の内外部間の連通

を許容する。

下部ケーシング部材20は、その開口部21にて、上部ケーシング部材10内に形成した段付穴12の大径部内に円形状端子板30を介し液密的に嵌装されて、同端子板30の外周部を段付穴12の段部12aに当接させている。下部ケーシング部材20のボス22に軸方向に並行に穿設した一対の挿通穴22a、22bには、一対のコネクタピン23、24を一対の絶縁筒部材23a、24aを介しそれぞれ嵌装されており、これら両コネクタピン23、24の各内端部には、一対のリード線23b、24bがそれぞれ接続されている。端子板30に間隔を付与して穿設した一対の挿通穴31、32には、一対のリード端子33、34が各絶縁筒部材33a、34aを介しそれぞれ嵌装されており、これら両リード端子33、34はその各下端にて各リード線23b、24bにそれぞれ接続されている。

上部ケーシング部材10における段付穴12の大径部内には、弾性板40、円形状下側電極板5

0及び円板状膨潤部材60が下方から上方にかけて互いに順次重合貼着し端子板30の上面に載置固定して収容されており、弾性板40は、混合燃料下の成分及びこの混合燃料Fに混入すると予測される成分に対し膨潤性を有さない柔軟ゴム材料によって形成されている。下側電極板50は、その端部から延出するリード端子51を有しており、このリード線51はリード線51aにより端子板30のリード端子34に接続されている。

膨潤部材60は、二元系フッソゴム(例えば、六フッ化プロピレン-フッ化ビニレン共重合体)により形成されており、この二元系フッソゴムは混合燃料F中のアルコールに対し膨潤性を有する。かかる場合、同二元系フッソゴムの膨潤量と混合燃料F中のアルコール量との間の関係は、第3図に示すごとく、特性曲線Laによって定められており、同二元系フッソゴムの膨潤による力は弾性板40の弾力より大きい。

円形状上側電極板70は、上部ケーシング部材10の上壁11の中央部に穿設した円形状段付開

口11bに嵌着されており、この上側電極板70の下面は膨潤部材60の上面に圧接している。また、上側電極板70には、複数の貫通穴71~71が同上側電極板70の半径方向及び周方向に所定間隔を付与してそれぞれ穿設されて膨潤部材60の上面を外方へ露呈させており、上側電極板70の外周面の一部にはL字状リード端子72がその脚部72aにて横方向に半田付けされている。リード端子72の脚部72aは、上部ケーシング部材10の上壁11の外周部内面に半径方向に穿設した溝11cに嵌着されており、このリード端子72の頭部72bは上部ケーシング部材10内に垂下してリード線72cにより端子板30のリード端子33に接続されている。

ところで、上述のように上部ケーシング部材10の上壁に嵌着した上側電極板70は、下側電極板50と共に膨潤部材60を挾持して平行板コンデンサCaを構成するもので、この平行コンデンサCaの静電容量Cは、膨潤部材60の膨潤量に対応する下側電極板50と上側電極板70との間

隔dとの関連により次式(1)に基き決定される。

$$C = S \cdot \epsilon \cdot e / d \cdots (1)$$

但し、符号 ϵ は膨潤部材60と混合燃料Fとの合成誘電率を表わし、符号Scは上側電極板70の面積を表わす。かかる場合、膨潤部材60の膨潤量が混合燃料F中のアルコールの濃度Adに対応するので、アルコールの濃度Adと静電容量Cとの関係は、第4図に示すごとく、特性曲線Lbにより特定される。円筒状カバー80は、ケーシングHと同様の材料からなり下部ケーシング部材20のボス22に下方から液密的に嵌装されているもので、このカバー80の底壁中央にシール部材81を介し液密的に嵌装した被覆リード線82はその各心線82a、82bにて各コネクタピン23、24の外端にそれぞれ接続されている。なお、合成誘電率 ϵ は、間隔dの変化に対しほぼ一定である。

信号処理回路Eは、第5図に示すごとく、演算増幅器90を有しており、この演算増幅器90は、その反転入力端子91にて、第1図及び第5図に

示すごとく、被覆リード線82の心線82aを介しコネクタピン23に接続されている。また、演算増幅器90の非反転入力端子92は、抵抗100aを介し接地されるとともに、抵抗100bを介し直流電源の正側端子+Vcに接続されており、同演算増幅器90の出力端子93は、抵抗100eを介し演算増幅器90の非反転入力端子92に接続されるとともに、抵抗100dを介し演算増幅器90の反転入力端子91に接続されている。しかして、演算増幅器90は、平行板コンデンサCaの静電容量C及び抵抗100dの抵抗値rにより定まる周波数にて順次パルス信号を発生する。なお、被覆リード線82の心線82bは接地されている。

以上のように構成した本実施例において、本発明に係る濃度センサのセンサ本体Sを上述のごとく燃料タンクT内にて支持し同燃料タンクT内に混合燃料Fを充滿させると、この混合燃料Fが、上部ケーシング部材10内にその上壁11の各貫通穴11a~11aを通り流入し膨潤部材50に

その外周端面から浸入するとともに、上側電極板70の各貫通穴71~71を通り膨潤部材50にその上面から浸入する。すると、膨潤部材60が、混合燃料F中のアルコールに対する膨潤性により弾性板40の弾力に抗して膨潤する。かかる場合、膨潤部材60の膨潤量が、混合燃料F中のアルコールのガソリンに対する混合比との関連にて第3図の特性曲線Laにより定まる。換言すれば、下側電極板50と上側電極板70との間隔dが膨潤部材60からの上述のような膨潤量に応じ増大し平行板コンデンサCaの静電容量Cを第(1)式に基き定める。

このように平行板コンデンサCaの静電容量Cが定まると、信号処理回路Eが、同静電容量C及び抵抗100dの抵抗値rにより定まる周波数にてパルス信号を発生する。かかる場合、平行板コンデンサCaの静電容量Cは、第4図の特性曲線Lbに基き、混合燃料F中のアルコールの濃度Adに一義的に対応するので、同静電容量Cと抵抗値rとにより定まるパルス信号の周波数は、アル

コールの濃度Adに一義的に対応する。従って、信号処理回路Eからの各パルス信号を利用すれば、エンジン或いは氧化器への混合燃料Fの供給制御等を適正になし得る。また、混合燃料F中に空気等が混入していたとしても、膨潤部材60がアルコールに対して膨潤性を有するのみであるため、平行板コンデンサCaの静電容量C、即ちパルス信号の周波数が上述のような混入空気等の影響を受けて誤差を生ずることがない。また、上部ケーシング部材10に対する下部ケーシング部材20の嵌装及びこの下部ケーシング部材20に対するカバー80の嵌装が共に液密的になされているので、下部ケーシング部材20及びカバー80の各内部における電気接続系統の電気絶縁性が常に適正に維持され得る。

なお、前記実施例においては、膨潤部材60を二元系フッソゴムにより形成するようにしたが、これに限らず、NBR（ポリアクリルニトリル-ポリブタジエン共重合体）により膨潤部材60を形成するようにしても前記実施例と同様に混合燃

料F中のアルコールの濃度を検出できる。

また、前記実施例においては、アルコールに対してのみ膨潤性を有する二元系フッソゴムにより形成した膨潤部材60を採用して混合燃料F中のアルコール濃度を検出する例について説明したが、これに限らず、ガソリンに対してのみ膨潤性を有するシリコンゴム、エチレンプロピレンゴム、天然ゴム、イソプロピレンゴム、或いはSBR（ポリスチレン-ポリブタジエン共重合体）により膨潤部材60を形成して混合燃料F中のアルコールの濃度を検出するようにしてもよく、かかる場合には、平行板コンデンサCaの静電容量Cとアルコールの濃度Adとの関係は第6図に示す特性曲線Lcにより特定される。なお、特性曲線Lcが特性曲線Lb（第4図参照）とは逆方向に変化する理由は、混合燃料F中のアルコールの混合比から容易に理解され得る。

また、前記実施例においては、燃料タンクT内の混合燃料F中のアルコール濃度を検出する例について述べたが、これに限らず、混合燃料F中の

ガソリン濃度を検出するようにしてもよく、或いは氧化器の混合気中のガソリン成分或いはアルコール成分の濃度を検出するようにしても前記実施例と実質的に同様の作用効果を達成し得る。

また、前記実施例においては、センサ本体Sを上部ケーシング部材10の上壁11を上方に向けて燃料タンクT内に支持するようにしたが、これに限らず、上部ケーシング部材10の上壁11の向きを適宜変更してセンサ本体Sを支持するようにしてもよい。

また、前記実施例においては、下側電極板50及び膨潤部材60を、弾性板40を介して弾性板30上に載置するようにしたが、これに代えて、第7図に示すごとく、下側電極板50の下面に絶縁板40Aを重合し、この絶縁板40Aをコイルスプリング40Bにより端子板30上に支持するようにしても、前記実施例と同様の作用効果を達成し得る。但し、コイルスプリング40Bは前記実施例における弾性板40と同様の弾力を有する。

また、本発明の実施にあたっては、前記実施例

にて述べた信号処理回路Eを構成する各電気部品をプリント基板上に配設して電気回路部Eaとして形成し、第8図に示すごとく、端子板30の下面に固着して実施してもよく、これによって、濃度センサをより一層コンパクトに形成できる。

また、前記実施例においては、膨潤部材60を下側電極板50及び上側電極板70と共に円板状に形成したが、これに限ることなく、これら膨潤部材60、下側電極板50及び上側電極板70の各形状は適宜変更して実施してもよい。

また、本発明の実施にあたっては、アルコール或いはガソリンの濃度に限らず、各種の互いに異なる液体の混合液中の一方の液体の濃度、又は液体と気体との混合気中の液体の濃度等の検出にも本発明を適用し得る。かかる場合、混合液中の一方の液体に対し膨潤性を有する膨潤材料、又は混合気中の液体に対し膨潤性を有する膨潤材料により膨潤部材60を形成し、これによって上述の濃度検出を行う。

また、本発明の実施にあたっては、信号処理回

路Eを採用する代りに、平行板コンデンサCaの静電容量Cを被覆リード線82から電圧として取り出すようにしてもよい。

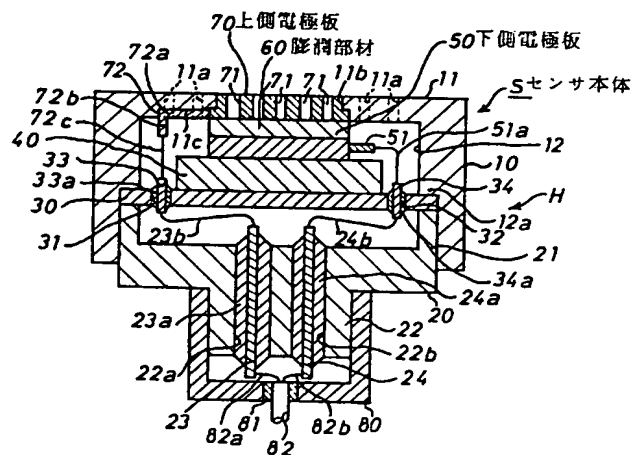
4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は燃料タンクに適用した本発明に係る濃度センサの一実施例を示す全体構成図、第3図は二元系フッソゴムのアルコールに対する膨潤特性を示すグラフ、第4図は第1図における平行板コンデンサの静電容量とアルコールの濃度との関係を示すグラフ、第5図は第2図における信号処理回路の電気回路図、第6図は第1図の膨潤部材の変形例による平行板コンデンサの静電容量とアルコールの濃度との関係を示すグラフ、第7図は前記実施例の部分的変形例を示す要部断面図、及び第8図は同他の部分的変形例を示す要部断面図である。

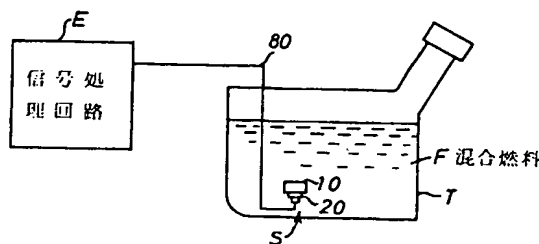
符 号 の 説 明

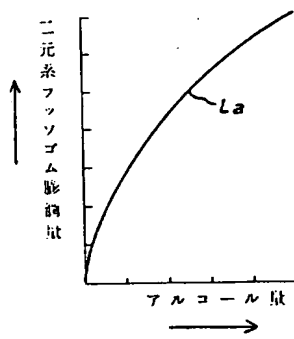
E・・・信号処理回路、F・・・混合燃料、S・・・センサ本体、50・・・下側電極板、60・・・膨潤部材、70・・・上側電極板。

第 1 図

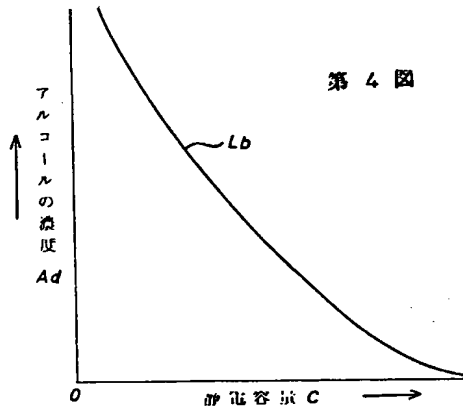


第 2 図

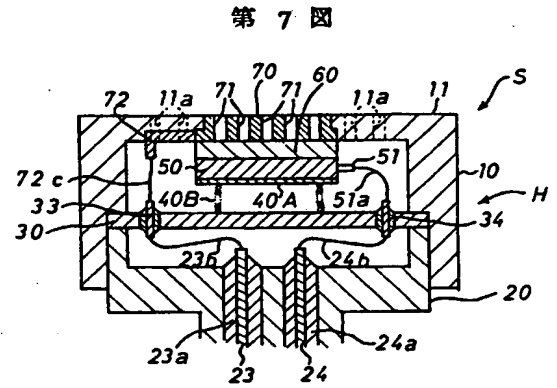




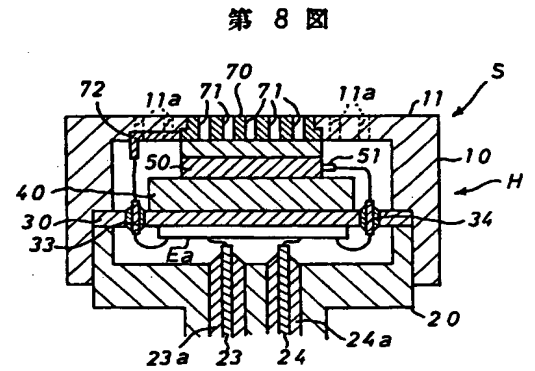
第 3 図



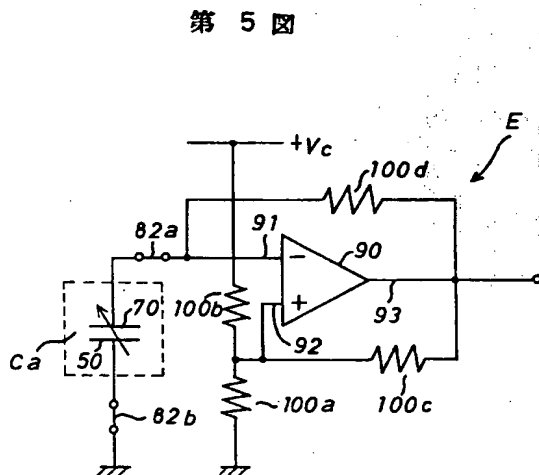
第 4 図



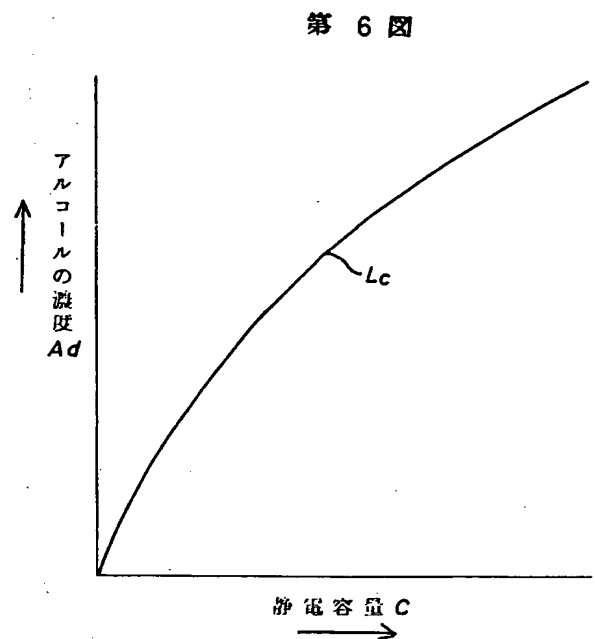
第 7 図



第 8 図



第 5 図



第 6 図